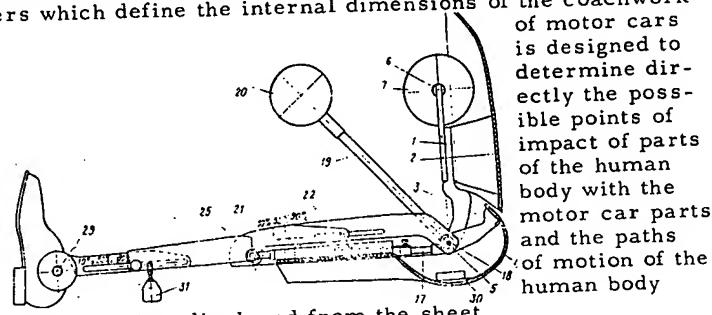


AUTO= R15 *A7493Y/04 *SU -508-711
Sit position three dimensional dummy - for motor car anthropometry

has adjustable shanks thighs, head and trunk simulators
AUTO AUTOMOTIV INST 09.01.74-SU-985570 -

P21 (21.05.76) A47h-05/06 G01m-17

Three-dimensional sitting dummy to measure the parameters which define the internal dimensions of the coachwork of motor cars



elements when displaced from the sheet.
The dummy is equipped with extensible plates to simulate the thighs, each consisting of two parts, a front plate (21) and a rear plate (22). The front plates are joined by a T-shaped crosspiece which can be fixed in slides along the seat and passes through a slot in the rear plates. Parts to simulate the shanks are hinged by knee joints (25) to the thighs, and the feet are hinged to the shanks by latches (29). The weight (20) on the telescopic bar (19) simulates the head and the weights (7) on brackets (6) the trunk of the human body.

The bar (19) ends in a universal joint (18) in the base (3) which simulates the seat. Slots in the foot and thigh extensions are marked with 10%, 50% and 90% so that they can be adjusted according to the desired group of representativeness. Andronov M. A. Fridlyanov V. N. Mezhevich F. E. et al. Bul. 12/30. 3. 76. 9. 1. 74. as 985570 (6pp39)

SU 0508711
MAR 1976

Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

ИСАНИЕ БРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

MAY 1976

5087II

(11) U.S.S.R. 2444
GROUP
CLASS ... 73
RECORDED

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 09.01.74 (21) 1985570/27-11

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет — 50-1976-03

Опубликовано 30.03.76. Бюллетень № 12

Дата опубликования описания 21.05.76

(51) М. Кл.² G 01M 17/00
A 41H 5/00(53) УДК 629.113.001-
-4 : 620.1.05
(088.8)(72) Авторы
изобретенияМ. А. Андронов, В. Н. Фридлянов, Ф. Е. Межевич,
Ю. М. Немцов, В. Е. Гангус, Ю. К. Гаврютин и Н. В. Тимофеева

(71) Заявитель

Центральный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский автомобильный и автомоторный
институт

(54) ТРЕХМЕРНЫЙ ПОСАДОЧНЫЙ МАНЕКЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ВНУТРЕННИЕ РАЗМЕРЫ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

1

Трехмерный посадочный манекен предназначен для решения задач инженерной привязки антропометрических данных человека к внутренним размерам пассажирского помещения и взаимодействия человека и автомобиля. Этот тип манекена не представляет собой полного подобия человека, а лишь отдаленно напоминает его, являясь своего рода контрольным и измерительным прибором. Посадочный манекен точно воспроизводит форму и размеры тех частей тела человека, которые соприкасаются с сиденьем и его спинкой, вес и распределение его составляющих по частям тела и, следовательно, направление и величину сил, действующих на сиденье, его спинку и опоры для ног. Манекены подобного типа названы посадочными, так как одной из главных, решаемых с их помощью задач, является определение положения базовой координатной точки тела сидящего человека относительно системы координат, связанной с автомобилем.

В качестве базовой координатной точки тела выбрана точка пересечения оси, проходящей через центры обоих тазобедренных суставов, с плоскостью симметрии человека. Эта точка (применительно к манекену называется контрольной точкой *H* манекена) замечательна тем, что меньше других точек тела изменяет свое положение относительно остова сиденья в зависимости от роста, веса, позы си-

2

дящего и регулировки наклона спинки сиденья. Это позволяет при определении координат контрольной точки *R* сиденья, а также при проведении других измерений, базирующихся на координатах этой точки, пригодных в дальнейшем для использования применительно к посадке любого человека из общего контингента населения, за исключением 10% самых низкорослых и 10% высокорослых, использовать один посадочный манекен с размерными и весовыми показателями взрослого мужчины 50% уровня репрезентативности (представительности), под которым понимается обозначаемая в процентах величина, соответствующая части населения (при сплошном отборе индивидов), у которой численное значение антропометрических параметров (признаков) не превосходит некоторой предельной для данной группы индивидов величины.

Изобретение относится к устройствам для испытания безопасности автомобилей, а также при проектировании рабочего места водителя и посадочных мест пассажиров кабин и кузовов автомобилей, отвечающих требованиям безопасности движения и эргономики. Более конкретно оно относится к трехмерным (объемным) манекенам.

Известны трехмерные посадочные манекены для измерения параметров, характеризующих

30

73/866,4

внутренние размеры кабин и кузовов автомобилей, содержащие соединенные «тазобедренным» шарниром элементы, моделирующие торс и седалище человека, каждый из которых выполнен в виде основания с закрепленной на нем соответственно спинкой и седалищной панелью; установленный на основании седалищного элемента с возможностью продольного перемещения Т-образный кронштейн, на поперечине которого шарнирно смонтированы телескопически раздвижные элементы, моделирующие голени, шарнирно соединенные нижними концами с элементами, моделирующими ступни; измерительный раздвижной шток, соединенный с деталью основания седалища шарниром, соосным «тазобедренному» шарниру; соединенные с элементами манекена грузы, воспроизводящие вес моделируемых ими частей тела человека, и измерительные приспособления со шкалами, определяющими относительные линейные и угловые положения частей манекена [1].

Недостатком известных трехмерных посадочных манекенов является ограниченность решаемых с их непосредственной помощью задач, которые сводятся в основном к определению контрольной точки сиденья, пользуясь координатами которой, остальные задачи инженерной привязки антропометрических данных человека к внутренним размерам пассажирского помещения и взаимодействия человека и автомобиля решаются графическим путем. Это увеличивает трудоемкость исследований и проектирования автомобилей.

Целью изобретения является обеспечение возможности непосредственного определения зон возможного удара человека об элементы кузова и внутреннего оборудования, траекторий движения частей тела при его смещении с сиденья, а также определения размеров остаточного внутреннего пространства пассажирского помещения после деформации кузова в результате аварии.

Это достигается тем, что манекен снабжен моделирующими бедра раздвижными пластинами, выполненными каждой из двух частей, одна из которых соединена с Т-образным кронштейном, продольный стержень которого снабжен фиксаторами, входящими в продольные пазы закрепленных на основании седалищного элемента направляющих, в которых с возможностью фиксируемого перемещения установлены Г-образные кронштейны, обхватывающие перекладину Т-образного кронштейна с торцов и соединяемые с ними осевыми фиксаторами, причем на частях Г-образных кронштейнов, соосных упомянутой перекладине, шарнирно смонтированы дополнительные моделирующие голень и стопу элементы, соединенные по оси «голеностопных» шарниров с соответствующими элементами Т-образного кронштейна посредством разъединяемых осевых фиксаторов, а шарнир измерительного штока установлен на выдвижном

4
кронштейне, фиксируемом на внутреннем конце продольного стержня Т-образного кронштейна.

Манекен снабжен сферическим макетом головы, закрепленным на конце измерительного штока, а его шарнир выполнен с тремя степенями свободы.

На фиг. 1 изображен предлагаемый манекен, частичный продольный разрез; на фиг. 2 — то же, вид сверху; на фиг. 3 — разрез по А-А на фиг. 2; на фиг. 4 — разрез по Б-Б на фиг. 2; на фиг. 5 — разрез по В-В на фиг. 2; на фиг. 6 — размещение манекена на сиденье: а — исходное положение; б — моделирование смещения с сиденья при неизменном положении ступней; в — то же, при неизменном положении ступней и голеней.

Трехмерный посадочный манекен содержит моделирующий торс человека элемент, состоящий из основания 1 троса и жестко прикрепленной к нему панели 2 спины, и моделирующий седалище элемент, состоящий из основания 3 седалища и седалищной панели 4, которые соединены «тазобедренным» шарниром 5, соответствующим осям тазобедренных суставов человека. В точках пересечения указанной оси с наружными поверхностями седалищной панели закреплены указатели, используемые при измерениях. На основании торса закреплены кронштейны 6 для монтажа торсовых грузов 7, воспроизводящих вес торса человека и обеспечивающих соответствующее положение его центра тяжести. На основании 3 седалища закреплены параллельно плоскости симметрии манекена направляющие 8, в которых с возможностью продольного перемещения, фиксируемого винтами 9, установлены Г-образные кронштейны 10, отогнутые внутрь части которых обхватывают торцы перекладины Т-образного кронштейна 11, и соединены с ними осевыми фиксаторами 12. Продольный стержень Т-образного кронштейна в средней части снабжен пружинными фиксаторами 13, входящими в продольные пазы направляющих 8, и стойкой 14, в которой закреплен поперечный стержень 15. На внутреннем конце продольного стержня Т-образного кронштейна подвижно с возможностью фиксации винтом 16 установлен выдвижной кронштейн 17, на котором смонтирован посредством универсального шарнира 18 измерительный телескопический шток 19 со шкалой, определяющей расстояние от оси «тазобедренного» шарнира 5 до конца измерительного штока, совпадающего с центром монтируемого на нем макета 20 головы. Манекен снабжен моделирующими бедра раздвижными пластинами, состоящими каждая из передней пластины 21, соединенной с перекладиной Т-образного кронштейна, и поперечным стержнем 15, проходящим через прорезь в задней пластине 22. На пластинах 21 и 22 выполнены ряд отверстий, служащих для их взаимной фиксации стопором в положениях, когда длина моделирующих бедра элементов равна одной из длин, соответствующих

10, 50 и 90% группам репрезентативности. Направляющие продольных стержней Т-образного и Г-образного кронштейнов оснащены шкалой, по которой можно определить также промежуточные длины.

На концах перекладины Т-образного стержня и внутренних концах отогнутых частей Г-образных стержней шарнирно установлены моделирующие голень внутренние 23 и наружные 24, элементы, которые выполнены телескопически раздвижными по длине с фиксацией длин, соответствующих длинам голени взрослого человека 10, 50 и 90% группы репрезентативности, и снабжены шкалами. «Коленные» шарниры 25 снабжены угловыми шкалами. Нижние концы голеневых элементов 23 и 24 посредством «голеностопных» шарниров 26, снабженных угловыми шкалами, соединены с элементами, моделирующими стопу, соответственно внутренними 27 и наружными 28. «Голеностопные» шарниры каждой пары голеневых элементов соединены разъединяемыми фиксаторами 29.

На основании седалища закреплены бедренные грузы 30, а на наружных элементах голени — голеневые грузы 31, воспроизводящие вес и положение центра тяжести моделируемых частей тела.

При замкнутом фиксаторами 12 и 13 Т-образном кронштейне, когда его продольный стержень параллелен Г-образным кронштейнам и при попарно соединенных фиксаторами 29 «голеностопных» шарнирах (позиция а на фиг. 6), манекен полностью соответствует требованиям к трехмерному манекену, предъявляемым проектом ГОСТ ПГ-400-218-73, стандартом SAEj 826 и Правилами ООН, и при соблюдении предписываемой указанными нормативными документами методики испытаний обеспечивает эквивалентные результаты в отношении определения координат контрольной точки сиденья.

При замкнутых фиксаторах 12, 13 и 29 с помощью измерительного штока обеспечивается измерение расстояний от контрольной точки *H* манекена, совпадающей (для «усаженного» на сиденье манекена) с контрольной точкой *R* сиденья до различных точек кузова, а также определение возможных зон удара головой при продольных и поперечных наклонах торса, моделируемых измерительным штоком с закрепленным на его конце сферическим манекеном головы.

При наружных фиксаторах 13, выведенных из продольных пазов направляющих на «усаженном» в сиденье манекене, продольный стержень Т-образного кронштейна вместе с моделирующими бедра пластинами 21 и 22 и измерительным штоком, сохраняя размеры соответствующих частей тела моделируемого человека, получают возможность поворота вокруг оси «коленных» шарниров, воспроизводящих положения и траектории характерных точек упомянутых частей тела в процессе приставания человека к сиденью при неизменном

положении голеней. С разомкнутыми фиксаторами 12 и 13 моделируются процессы смещения человека с сиденья при неизменном положении стол, а с замкнутыми фиксаторами 12 и 13 и разомкнутыми 29 моделируется движение голеней со стопами при неизменном на сиденье положении бедер. Это позволяет определять на натурном образце автомобиля при его макетировании предельные положения частей тела человека, исходя из антропометрических и конструктивных размеров человека и автомобиля, определять зоны возможного удара об элементы внутреннего оборудования для различных частей тела, размеры и конфигурацию необходимого остаточного пространства деформированного при аварии кузова, обеспечивающего размещение в нем человека без защемления, а также проводить ряд других испытаний и исследований, связанных с «размерным» взаимодействием человека и автомобиля, базируясь на системе отсчета с началом координат в контрольной точке *R* сиденья, вещественно определяемой совпадающей с ней контрольной точкой *H* «усаженного» на сиденье манекена, в частности той его части, которая неизменно находится на сиденье при любых положениях его подвижных частей.

Преимуществом трехмерного посадочного манекена в соответствии с настоящим изобретением по сравнению с известным является обеспечиваемая им возможность проведения целого комплекса работ по испытанию натурных образцов автомобилей, а также моделированию оптимальных с точки зрения безопасности условий размещения человека в автомобиле, в том числе в отношении определения возможных зон удара, остаточного пространства, досягаемости педалей, при этом значительно сокращается трудоемкость и продолжительность испытаний объектов на соответствие требованиям безопасности, проектных изысканий на стадии макетирования параметров внутреннего пространства кузовов новых автомобилей и их корректировки на стадии доводочных работ.

Формула изобретения

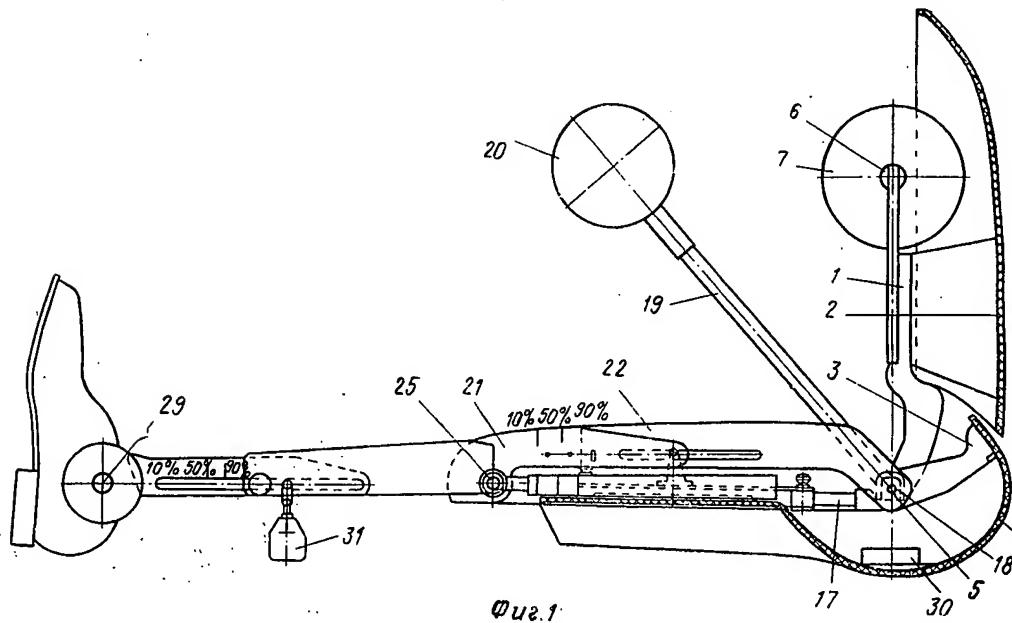
1. Трехмерный посадочный манекен для измерения параметров, характеризующих внутренние размеры кузова автомобиля, содержащий соединенные «тазобедренным» шарниром элементы, моделирующие торс и седалище человека, каждый из которых выполнен в виде основания с закрепленной на нем соответственно спинной и седалищной панелью; установленный на основании седалищного элемента с возможностью продольного перемещения Т-образный кронштейн, на поперечине которого шарнирно смонтированы телескопические раздвижные элементы, моделирующие голени, шарнирно соединенные нижними концами с элементами, моделирующими ступни; измерительный раздвижной шток, соединенный с деталью основания седалища шарниром, соос-

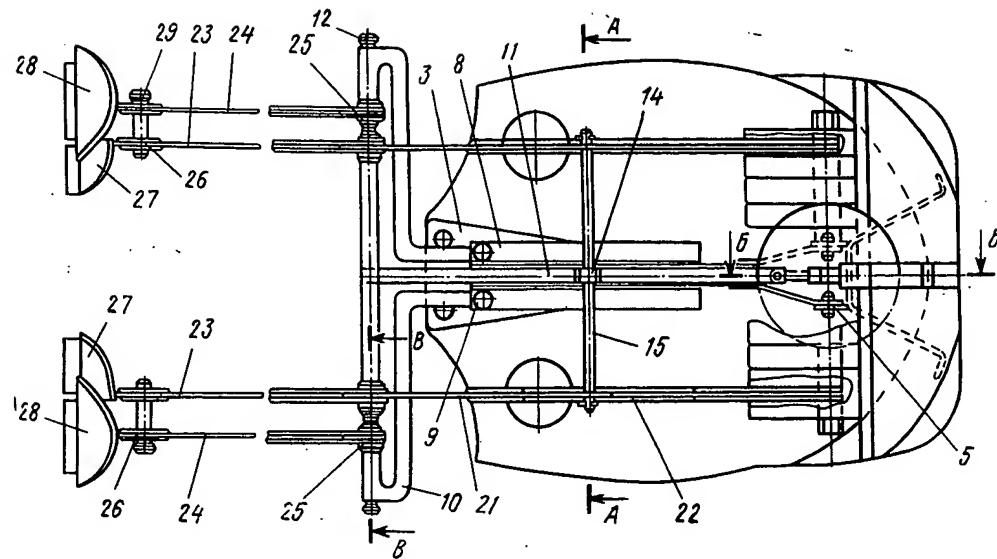
ным с «тазобедренным» шарниром; соединенные с элементами манекена грузы, воспроизводящие вес моделируемых частей тела человека, и измерительные приспособления со шкалами, определяющими относительные линейные и угловые положения частей манекена, отличающиеся тем, что, с целью определения зон возможного удара человека об элементы кузова и внутреннего оборудования, траекторий движения частей тела при его смещении с сиденья, а также определения размеров остаточного внутреннего пространства пассажирского помещения, деформированного в результате аварии кузова, он снабжен моделирующими бедра раздвижными пластинами, выполненными каждая из двух частей, одна из которых соединена с Т-образным кронштейном, продольный стержень которого снабжен фиксаторами, входящими в продольные пазы закрепленных на основании седалищного элемента направляющих, в которых с возможностью фиксируемого перемещения установлены Г-образные кронштейны, обхватыва-

ющие перекладину Т-образного кронштейна с торцами и соединяемые с ними осевыми фиксаторами, причем на частях Г-образных кронштейнов, соосных упомянутой перекладине, 5 шарнирно смонтированы дополнительные моделирующие голень и стопу элементы, соединенные по оси «голеностопных» шарниров с соответствующими элементами Т-образного кронштейна посредством разъединяемых осевых фиксаторов, а шарнир измерительного штока установлен на выдвижном кронштейне, фиксируемом на внутреннем конце продольного стержня Т-образного кронштейна.

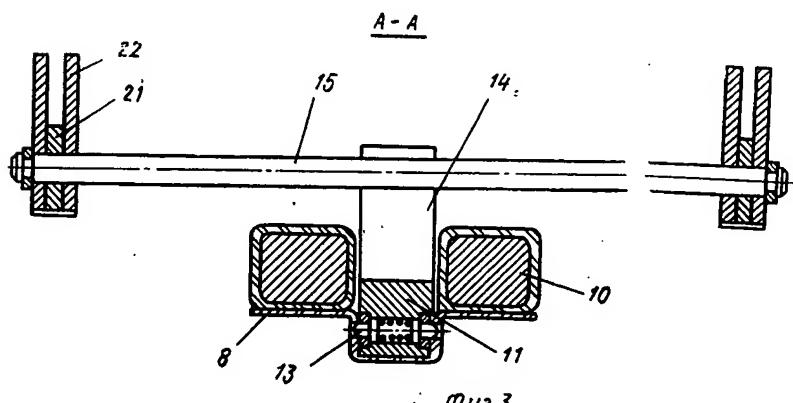
2. Трехмерный посадочный манекен по п. 1, отличающийся тем, что, с целью определения возможных траекторий и зон удара головой, в том числе при боковом наклоне торса моделируемого человека, он снабжен сферическим макетом головы, закрепленным на конце измерительного штока, а его шарнир выполнен с тремя степенями свободы.

[1] Патент США № 3147617, кл. 73-172, 08.09.64 г.

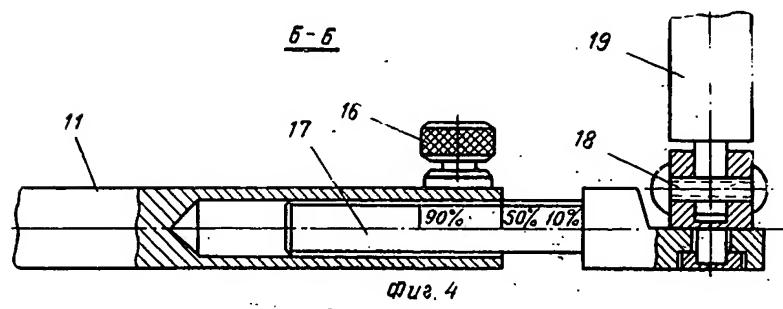




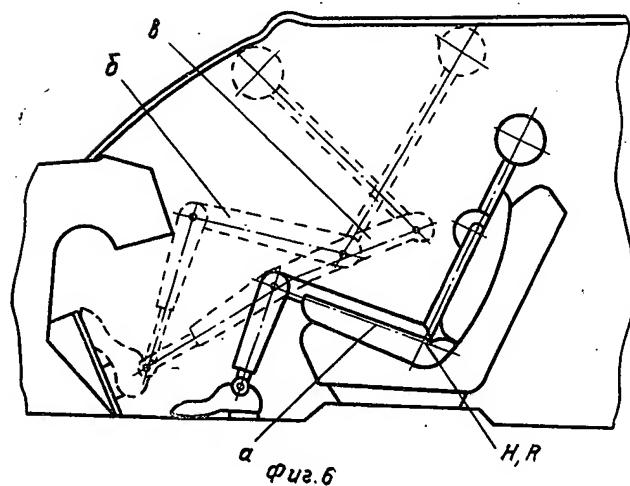
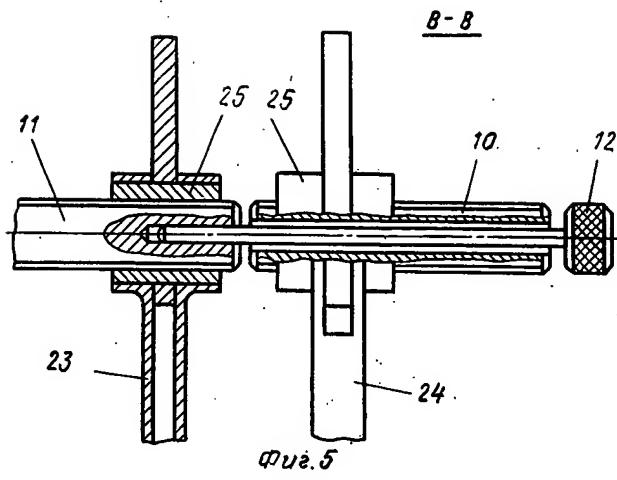
Фиг. 2



Фиг.3



Фиг.4



Составитель Л. Смольская

Редактор Т. Горячева

Техред Г. Андреева

Корректор Е. Хмелёва

Заказ 1084/18

Изд. № 1212

Тираж 1029

Подписьное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2